

УДК 331.54

М.Ф.ГОНЧАРЕНКО, д-р техн. наук

Государственная инспекция образовательных заведений, г. Киев

ПРИМЕНЕНИЕ VAR-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗРАБОТИЦЫ НАСЕЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОБРАЗОВАНИЯ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В статье проводится анализ временных рядов, которые отражают показатели уровня безработицы населения с различным уровнем образования на примере отдельных стран Центральной и Восточной Европы, таких как: Австрия, Германия, Чехия, Словакия, Польша и Венгрия.

У статті проводиться аналіз часових рядів, які відображають показники рівня безробіття населення з різним рівнем освіти на прикладі окремих країн Центральної і Східної Європи, таких як: Австрія, Німеччина, Чехія, Словаччина, Польща та Угорщина.

The article analyzes the time series that reflect unemployment rates of people with different levels of education at selected countries in Central and Eastern Europe, such as Austria, Germany, Czech Republic, Slovakia, Poland and Hungary.

Ключовые слова: безработица, уровень образования, модели прогнозирования. VAR-модели, Европейский Союз.

Введение. Проблема безработицы и неэффективной занятости являются одними из актуальных вопросов в странах Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ) [1]. В ряде ключевых документов Европейского Союза (ЕС), таких как Европейская стратегия занятости, приведены основные направления, которые, по мнению экспертов, позволят улучшить ситуацию на рынках труда в странах ЕС и уменьшить показатели безработицы. В тоже время, известно, что ориентировочные цели, поставленные в 2000 г. в рамках Лиссабонской Стратегии, и Европейской стратегии занятости в частности, к 2010 г. не были достигнуты, что привело к дальнейшему пересмотру и детализации этих стратегий на последующих саммитах ЕС [3].

Как известно из ряда фундаментальных известных ученых работ, таких как Кейнс, Пигу, Фридман, Филлипс и др. [4], изучение проблемы безработицы является сложной исследовательской задачей. Существуют различные теории и подходы, пытающиеся объяснить этот феномен, такие как: теория поиска места работы; теория приспособления к неравновесию на рынке труда; неоклассическая теория безработицы, предложенная А.Пигу, подход Дж. Кейнса к пониманию безработицы; теория человеческого капитала; объяснение взаимосвязи безработицы и инфляции с помощью кривой Филлипса и др. [4]. Показатели безработицы зависят от многих факторов, которые можно выделить в сле-

дующие группы, такие как: 1) экономические факторы (экономический рост, экономическая конъюнктура и фазы экономического цикла, конкурентоспособность экономики и отдельных отраслей, состояние денежно-кредитного рынка, инфляция и др.); 2) политические факторы (тип экономической системы, например, либеральная, социально рыночная, командно-административная, смешанная и пр.; политика правящих партий, законодательная база и др.); 3) социальные факторы (уровень жизни, система образования, образовательный потенциал, демографические показатели, миграция и др.); 4) психологические факторы (различные типы поведения людей при определении своей роли в социально-экономических процессах, например, активная роль: активный поиск работы, планирование карьеры, предприимчивость, стремление основать собственный бизнес и др. или пассивная роль: ожидание предложений о возможном месте работы, существование за счет пособий по безработице и пр.). Учитывая сочетания возможных факторов, сложно представить причинно-следственные связи с помощью простых эконометрических моделей, настолько тесным является переплетение этих факторов во времени и в пространстве. Кроме того, круг исследовательских задач феномена безработицы очень широкий, что приводит к необходимости выделения отдельных, слабо исследованных или нерассмотренных вопросов.

Цели исследования. В данной работе поставлена цель – проанализировать временные ряды, отражающие показатели уровня безработицы населения с различным уровнем образования на примере отдельных стран Центральной и Восточной Европы, таких как: Австрия, Германия, Чехия, Словакия, Польша и Венгрия [1]. Выбор этих стран в качестве объектов исследования интересен для Украины и других постсоветских стран, поскольку позволяет проводить сравнение ситуации на рынках труда развитых стран (Германия и Австрия) и посттрансформационных стран, бывших социалистических стран Восточной Европы (Чехия, Словакия, Польша и Венгрия).

Основные результаты. Для исследования были использованы временные ряды показателей безработицы населения с тремя уровнями образования (начальное, неполное и полное среднее образование – ED02; образование выше среднего, но не высшее (среднее специальное или профессиональное образование – ED34; высшее образование – ED56) для указанных стран за период 1998-2010 гг.

Проведенный корреляционный анализ этих временных рядов показал наличие существенных взаимосвязей как между тенденциями показателей безработицы населения с различными уровнями образования внутри каждой страны, так и для группы стран. В то же время,

характер самих рядов показателей безработицы населения с различным уровнем образования, показал, что эти показатели изменялись, в основном, нелинейным образом в течение периода 1998-2010 гг., т.к. построенные модели линейных трендов для этих показателей имели относительно низкие значения коэффициентов корреляции и детерминации.

Учитывая нестационарный характер временных рядов показателей безработицы населения с различным уровнем образования, необходимо было определить порядок интеграции, чтобы построить VAR-модели [2]. Для определения порядка интеграции указанных временных рядов использовался расширенный критерий Дики-Фуллера [2].

На основании расчетов оказалось, что вторые разности для показателей безработицы населения с различным уровнем образования дают стационарные ряды. В связи с этим для каждой из стран были рассчитаны вторые разности для временных рядов показателей безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56. Для вторых разностей показателей безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56 были построены VAR-модели для каждой страны.

VAR-модель, характеризующая зависимость между показателями безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56 для Австрии имеет вид:

$$d_{1,AU}^{(2)}(t) = -1,1354d_{1,AU}^{(2)}(t-1) + 0,4825d_{1,AU}^{(2)}(t-2) + 2,27d_{2,AU}^{(2)}(t-1) - 1,163d_{2,AU}^{(2)}(t-2) - 1,084d_{3,AU}^{(2)}(t-1) + 1,0051d_{3,AU}^{(2)}(t-2) + 0,0327 \quad (R = 0,767) \quad (1.1)$$

$$d_{2,AU}^{(2)}(t) = 0,2173d_{1,AU}^{(2)}(t-1) + 0,6401d_{1,AU}^{(2)}(t-2) - 0,2332d_{2,AU}^{(2)}(t-1) - 1,454d_{2,AU}^{(2)}(t-2) - 0,5354d_{3,AU}^{(2)}(t-1) + 0,5404d_{3,AU}^{(2)}(t-2) + 0,0741 \quad (R = 0,687) \quad (1.2)$$

$$d_{3,AU}^{(2)}(t) = 0,4189d_{1,AU}^{(2)}(t-1) + 0,6503d_{1,AU}^{(2)}(t-2) - 0,2815d_{2,AU}^{(2)}(t-1) - 0,2507d_{2,AU}^{(2)}(t-2) - 0,978d_{3,AU}^{(2)}(t-1) - 0,1971d_{3,AU}^{(2)}(t-2) + 0,0471 \cdot \quad (R = 0,753) \quad (1.3)$$

В данной модели приняты следующие обозначения: $d_{1,AU}^{(2)}(t)$ – текущие значения вторых разностей показателей безработицы населения Австрии с уровнем образования ED02, $d_{1,AU}^{(2)}(t-1)$ и $d_{1,AU}^{(2)}(t-2)$ – значения вторых разностей этого показателя с лагом в 1 и 2 периода; $d_{2,AU}^{(2)}(t)$ – текущие значения вторых разностей показателей безработицы населения Австрии с уровнем образования ED34, $d_{2,AU}^{(2)}(t-1)$ и

$d_{2,AU}^{(2)}(t-2)$ – значения вторых разностей этого показателя с лагом в 1 и 2 периода; $d_{3,AU}^{(2)}(t)$ – текущие значения вторых разностей показателей безработицы населения Австрии с уровнем образования ED56, $d_{3,AU}^{(2)}(t-1)$ и $d_{3,AU}^{(2)}(t-2)$ – значения вторых разностей этого показателя с лагом в 1 и 2 периода.

Аналогичным образом были построены VAR-модели для других стран.

VAR-модель, характеризующая зависимость между показателями безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56 для Чехии имеет вид:

$$d_{1,CZ}^{(2)}(t) = -1,8754d_{1,CZ}^{(2)}(t-1) - 1,4255d_{1,CZ}^{(2)}(t-2) + 7,5029d_{2,CZ}^{(2)}(t-1) + 10,1684d_{2,CZ}^{(2)}(t-2) - 6,3441d_{3,CZ}^{(2)}(t-1) - 16,2796d_{3,CZ}^{(2)}(t-2) + 0,9534 \quad (R = 0,754) \quad (2.1)$$

$$d_{2,CZ}^{(2)}(t) = -0,2666d_{1,CZ}^{(2)}(t-1) - 0,2561d_{1,CZ}^{(2)}(t-2) + 1,284d_{2,CZ}^{(2)}(t-1) + 2,1602d_{2,CZ}^{(2)}(t-2) - 0,7897d_{3,CZ}^{(2)}(t-1) - 4,3338d_{3,CZ}^{(2)}(t-2) + 0,2678 \quad (R = 0,68) \quad (2.2)$$

$$d_{3,CZ}^{(2)}(t) = -0,0425d_{1,CZ}^{(2)}(t-1) + 0,0188d_{1,CZ}^{(2)}(t-2) + 0,5394d_{2,CZ}^{(2)}(t-1) + 0,5269d_{2,CZ}^{(2)}(t-2) - 1,3119d_{3,CZ}^{(2)}(t-1) - 1,629d_{3,CZ}^{(2)}(t-2) + 0,1621 \cdot \quad (R = 0,695) \quad (2.3)$$

VAR-модель, характеризующая зависимость между показателями безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56 для Германии имеет вид:

$$d_{1,GE}^{(2)}(t) = 0,0145d_{1,GE}^{(2)}(t-1) - 0,0929d_{1,GE}^{(2)}(t-2) - 4,9418d_{2,GE}^{(2)}(t-1) - 2,3195d_{2,GE}^{(2)}(t-2) + 9,9555d_{3,GE}^{(2)}(t-1) + 3,9471d_{3,GE}^{(2)}(t-2) - 0,4506 \quad (R = 0,662) \quad (3.1)$$

$$d_{2,GE}^{(2)}(t) = 0,212d_{1,GE}^{(2)}(t-1) + 0,0491d_{1,GE}^{(2)}(t-2) - 2,5831d_{2,GE}^{(2)}(t-1) - 2,0812d_{2,GE}^{(2)}(t-2) + 5,159d_{3,GE}^{(2)}(t-1) + 2,5253d_{3,GE}^{(2)}(t-2) - 0,2941 \quad (R = 0,493) \quad (3.2)$$

$$d_{3,GE}^{(2)}(t) = 0,0942d_{1,GE}^{(2)}(t-1) + 0,0263d_{1,GE}^{(2)}(t-2) - 0,0801d_{2,GE}^{(2)}(t-1) - 0,8796d_{2,GE}^{(2)}(t-2) + 1,7131d_{3,GE}^{(2)}(t-1) + 1,0426d_{3,GE}^{(2)}(t-2) - 0,1225 \cdot \quad (R = 0,259) \quad (3.3)$$

VAR-модель, характеризующая зависимость между показателями безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56 для Венгрии имеет вид:

$$d_{1,HU}^{(2)}(t) = -0,4275d_{1,HU}^{(2)}(t-1) - 0,9622d_{1,HU}^{(2)}(t-2) + 0,274d_{2,HU}^{(2)}(t-1) - 0,2d_{2,HU}^{(2)}(t-2) - 0,3815d_{3,HU}^{(2)}(t-1) + 0,037d_{3,HU}^{(2)}(t-2) + 0,6739 \quad (R = 0,855) \quad (4.1)$$

$$d_{2,HU}^{(2)}(t) = -0,221d_{1,HU}^{(2)}(t-1) - 0,4925d_{1,HU}^{(2)}(t-2) + 0,0989d_{2,HU}^{(2)}(t-1) - 0,4968d_{2,HU}^{(2)}(t-2) - 0,6178d_{3,HU}^{(2)}(t-1) - 1,2025d_{3,HU}^{(2)}(t-2) + 0,5567 \quad (R = 0,765) \quad (4.2)$$

$$d_{3,HU}^{(2)}(t) = 0,0574d_{1,HU}^{(2)}(t-1) - 0,4066d_{1,HU}^{(2)}(t-2) + 0,4224d_{2,HU}^{(2)}(t-1) + 0,1522d_{2,HU}^{(2)}(t-2) - 1,6671d_{3,HU}^{(2)}(t-1) - 1,3646d_{3,HU}^{(2)}(t-2) + 0,2497 \quad (R = 0,915) \quad (4.3)$$

VAR-модель, характеризующая зависимость между показателями безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56 для Польши имеет вид:

$$d_{1,PL}^{(2)}(t) = -1,9922d_{1,PL}^{(2)}(t-1) - 0,1885d_{1,PL}^{(2)}(t-2) + 5,857d_{2,PL}^{(2)}(t-1) - 3,7174d_{2,PL}^{(2)}(t-2) - 3,2438d_{3,PL}^{(2)}(t-1) + 9,0468d_{3,PL}^{(2)}(t-2) + 0,3488 \quad (R = 0,805) \quad (5.1)$$

$$d_{2,PL}^{(2)}(t) = -1,1201d_{1,PL}^{(2)}(t-1) - 0,4357d_{1,PL}^{(2)}(t-2) + 3,9099d_{2,PL}^{(2)}(t-1) - 1,2071d_{2,PL}^{(2)}(t-2) - 3,2551d_{3,PL}^{(2)}(t-1) + 3,6213d_{3,PL}^{(2)}(t-2) + 0,1108 \quad (R = 0,938) \quad (5.2)$$

$$d_{3,PL}^{(2)}(t) = -0,4109d_{1,PL}^{(2)}(t-1) - 0,3933d_{1,PL}^{(2)}(t-2) + 1,5937d_{2,PL}^{(2)}(t-1) + 0,4758d_{2,PL}^{(2)}(t-2) - 1,9746d_{3,PL}^{(2)}(t-1) - 0,0603d_{3,PL}^{(2)}(t-2) + 0,0537 \quad (R = 0,89) \quad (5.3)$$

VAR-модель, характеризующая зависимость между показателями безработицы населения с уровнями образования ED02, ED34 и ED56 для Словакии имеет вид:

$$d_{1,SL}^{(2)}(t) = -0,2368d_{1,SL}^{(2)}(t-1) + 0,2177d_{1,SL}^{(2)}(t-2) + 1,5916d_{2,SL}^{(2)}(t-1) - 1,6299d_{2,SL}^{(2)}(t-2) - 0,9661d_{3,SL}^{(2)}(t-1) + 1,5962d_{3,SL}^{(2)}(t-2) - 0,4042 \quad (R = 0,675) \quad (6.1)$$

$$d_{2,SL}^{(2)}(t) = -0,0635d_{1,SL}^{(2)}(t-1) + 0,1738d_{1,SL}^{(2)}(t-2) + 0,1732d_{2,SL}^{(2)}(t-1) - 0,3278d_{2,SL}^{(2)}(t-2) + 0,008d_{3,SL}^{(2)}(t-1) + 0,2923d_{3,SL}^{(2)}(t-2) + 0,2557 \quad (R = 0,155) \quad (6.2)$$

$$d_{3,SL}^{(2)}(t) = 0,0363d_{1,SL}^{(2)}(t-1) + 0,1829d_{1,SL}^{(2)}(t-2) + 0,2996d_{2,SL}^{(2)}(t-1) - 0,7232d_{2,SL}^{(2)}(t-2) - 0,5732d_{3,SL}^{(2)}(t-1) - 0,0518d_{3,SL}^{(2)}(t-2) + 0,0597 \quad (R = 0,723) \quad (6.3)$$

Как видно из анализа значений коэффициентов корреляции для построенных VAR-моделей, они достаточно хорошо отображают сложные взаимосвязи между текущими и лаговыми значениями вторых разностей показателей безработицы населения с уровнями образо-

вания ED02, ED34 и ED56 для шести стран Центральной и Восточной Европы.

Положительные и отрицательные знаки оценок параметров при факторах, представленных в правой части VAR-моделей указывают на сложные, нелинейные процессы взаимосвязей и влияния взаимных шоков на исходные значения показателей безработицы населения с различными уровнями образования. Эффект влияния шоков был проанализирован с помощью импульсного анализа для построенных VAR-моделей. Функция импульсного отклика отображает реакцию переменных внутри системы на шок или изменение, равное одному стандартному отклонению одной из переменных системы. Кроме того, был проведен анализ декомпозиций дисперсий, показывающий важность влияния факторов на изменение (дисперсию) зависимой переменной [2].

Выводы. Таким образом, на основе проведенного эконометрического анализа показателей безработицы населения с различными уровнями образования на примере шести стран Центральной и Восточной Европы был показан сложный характер взаимосвязи этих показателей, как между странами, так и для каждой страны в отдельности. При проведении моделирования с помощью VAR-моделей показана достаточно сильная чувствительность изменения показателей безработицы населения с различными уровнями образования к различным шокам экзогенной и эндогенной природы. С помощью полученных VAR-моделей можно более обоснованно представить возможные прогнозы безработицы населения с различными уровнями образования и учитывать их при разработке национальных стратегий занятости.

1. Бенева Е., Гончаренко М.Ф., Дубровина Н.А., Дубровина В.А. Влияние образовательного потенциала экономически активного населения на развитие региональных рынков труда в странах Центральной и Восточной Европы // Сучасні концепції прогнозування розвитку складних соціально-економічних систем: монографія / За ред. О.І.Черняка, П.В.Захарченка. – Бердянськ: Видавець Ткачук, 2013. – С. 242-264.

2. Лук'яненко І.Г., Городніченко Ю.О. Сучасні економічні методи у фінансах. Навчальний посібник. – К.: Літера ЛТД, 2002. – 352 с.

3. Kabaj M. Strategie i programy przeciwdziałania bezrobociu w Unii Europejskiej i w Polsce. – Warszawa, Wydawnictwo Scholar, 2004. – 315 s.

4. Martincová M. Nezamestnanosť ako makroekonomický problém. IURA Edition. Edícia Ekonomia. Bratislava, 2002. – 134 s.

Получено 29.11.2013